

PAT-NO: JP404259617A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04259617 A

TITLE: MUFFLER DEVICE

PUBN-DATE: September 16, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
FUJIWARA, KAZUO
SATO, JUNICHI
NAKAI, AKEMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

| | |
|---------------------|---------|
| NAME | COUNTRY |
| TOYODA GOSEI CO LTD | N/A |

APPL-NO: JP03039306

APPL-DATE: February 8, 1991

INT-CL (IPC): F01N001/06, F02M035/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a muffler device which is capable of widening a sound absorbing frequency range, having a simple and compact structure therefor and suppressing a manufacturing cost.

CONSTITUTION: An interference type muffler device has an interference pipe 4 whose both ends are communicated with an air hose 3. A pressure adjusting means 7 is provided on one or both end openings of the interference pipe 4 for generating pressure difference between both ends. A valve body 6 is arranged on the way of the interference pipe 4, for opening/closing the arrangement portion, which valve body 6 is displaced by means of the above-mentioned pressure difference. A spring 9, for resetting the displacement of the valve body 6, is also provided.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-259617

(43) 公開日 平成4年(1992)9月16日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|-----|--------|
| F 0 1 N 1/06 | A | 7114-3G | | |
| F 0 2 M 35/12 | J | 7049-3G | | |

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-39306

(22) 出願日 平成3年(1991)2月8日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地

(72) 発明者 藤原 和夫

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 佐藤 純一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 中井 朱美

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1
番地 豊田合成株式会社内

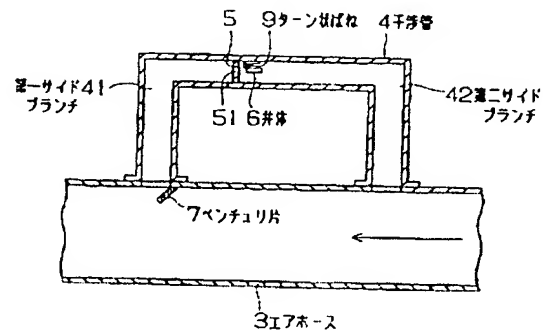
(74) 代理人 弁理士 松原 等

(54) 【発明の名称】 消音装置

(57) 【要約】

【目的】 消音周波数範囲を広げることができ、そのため構造も簡単かつ小型になり、コストアップを抑えることもできる消音装置を提供する。

【構成】 流気管路3に両端が連通する干渉管4が設けられた干渉型の消音装置において、前記干渉管4の一端又は両端の開口部には該干渉管4の両端間に気圧差を発生させる気圧調整手段7を設け、該干渉管4の途中部には前記気圧差により変位して該途中部を開閉する弁体6を設けるとともに、該弁体6の変位を復帰させるばね9を設けた。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 流気管路に両端が連通する干渉管が設けられた干渉型の消音装置において、前記干渉管の一端又は両端の開口部には該干渉管の両端間に気圧差を発生させる気圧調整手段を設け、干渉管の途中部には前記気圧差により変位して該途中部を開閉する弁体を設けるとともに、該弁体の変位を復帰させるばねを設けたことを特徴とする消音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、流気管路に発生する騒音を消すための消音装置に関し、特に消音周波数範囲を広げる構造を備えた消音装置に係るものである。

【0002】

【従来の技術】 流気管路に発生する騒音の周波数は、種々の条件により変化することがある。例えば、内燃機関の吸気管路に発生する吸気音又は排気管路に発生する排気音の周波数は、内燃機関の回転数に略比例して刻々と変化する。このように変化する騒音を常に低く抑えるには、前記流気管路に消音周波数範囲の広い消音装置を設ける必要がある。消音装置の消音周波数範囲を広げるには、その消音機構によって色々な方法があり、例えば次のような消音装置が知られている。

【0003】 実開昭60-23245号公報には、吸気管路と共鳴消音室とを連通する透孔の開口面積をスライドシリンダにより可変とし、該スライドシリンダを内燃機関の回転数を検出するF/Vコンバータとこれに接続されたポテンシオメータとで駆動することにより、前記開口面積を前記回転数に応じて変化させるようにした共鳴型の消音装置が示されている（第一従来例）。

【0004】 実開昭59-39760号公報には、管路と共鳴消音室とを連通する共鳴孔の開口面積をスライド弁により可変とし、該スライド弁を共鳴消音室の負圧により作動するベローズ等で駆動することにより、前記開口面積を前記負圧に比例して変化させるようにした共鳴型の消音装置が示されている（第二従来例）。

【0005】 実開昭61-202617号公報には、流気管路と共鳴消音室とを連通する連通管の断面積をベローズにより可変とし、該ベローズを連通管内の背圧により伸縮させることにより、前記断面積を前記背圧に応じて変化させるようにした共鳴型の消音装置が示されている（第三従来例）。

【0006】 実開昭59-41664号公報には、吸気管路に連通する共鳴消音室の容積をベローズにより可変とし、該ベローズを吸気負圧により伸縮させることにより、前記容積を前記吸気負圧に応じて変化させるようにした共鳴型の消音装置が示されている（第四従来例）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記の第一従来例においては、F/Vコンバータ等の制御装置や、

2

ポテンシオメータ等のアクチュエータが必要なので、構造が複雑になり、コストも大きくアップするという問題があった。

【0008】 また、上記の第二～第四従来例においては、第一従来例ほどではないけれども、伸縮量の大きなベローズやその伸長復帰用の大きなスプリング等が必要なので、構造が複雑かつ大型になり、コストもアップするという問題があった。

【0009】 本発明の目的は、上記課題を解決し、消音周波数範囲を広げることができるだけでなく、そのため

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の消音装置は、流気管路に両端が連通する干渉管が設けられた干渉型の消音装置において、前記干渉管の一端又は両端の開口部には該干渉管の両端間に気圧差を発生させる気圧調整手段を設け、干渉管の途中部には前記気圧差により変位して該途中部を開閉する弁体を設けるとともに、該弁体の変位を復帰させるばねを設けたことを特徴とする。

【0011】 ここで、「流気管路」は気体が流れる管路であれば特定のものに限定されず、例えば内燃機関の吸気管路又は排気管路を挙げることができる。また、「干渉管」は、その実効長さと同前記流気管路の対応部分の長さとの差が所望の消音周波数の波長の半分になるように設定されたものであればよく、特定の形状又は寸法には限定されない。

【0012】 また、「気圧調整手段」としては、干渉管の開口部の負圧を強めるベンチュリ構造や、流気管路内を流れる流気を干渉管の一端から取り込む流気取込構造等を例示することができる。また、「弁体」としては、①その一端において干渉管の内壁に傾動可能に取り付けられ、干渉管の途中部に設けられた弁座に当接するようにした弁体や、②前記弁座に対して平行に対峙しながら変位するようにした弁体等を例示することができる。また、「ばね」は弁体の変位を復帰させる機能を有するものであればよく、特定の種類のばねに限定されない。

【0013】

【作用】 まず、流気管路内を流れる気体の流速が低くなり、該流気管路に発生する騒音の周波数は一般に低くなり、気圧調整手段によって干渉管の両端間に発生する気圧差も小さくなる。このとき、①弁体が干渉管の途中部を開くように設定されている場合には、干渉管は本来の干渉作用を奏し、その干渉による消音周波数は前記騒音の周波数に一致する。②また、弁体が干渉管の途中部を閉じるように設定されている場合には、干渉管は本来のサイドブランチとして共鳴作用を奏し、その共鳴による消音周波数は前記騒音の周波数に一致する。

【0014】次に、流気管路内を流れる気体の流速が高
いとき、該流気管路に発生する騒音の周波数も一般に高
くなり、気圧調整手段によって干渉管の両端間に発生す
る気圧差も大きくなる。このとき、上記①の弁体は干渉
管の途中部を閉じるため、干渉管は2本のサイドブラン
チに切り換わって共鳴作用を奏し、その共鳴による消音
周波数は前記騒音の周波数に一致する。また、上記②の
弁体は干渉管の途中部を開くため、干渉管は本来の干渉
管に切り換わって干渉作用を奏し、その干渉による消音
周波数は前記騒音の周波数に一致する。

【0015】このように、干渉管による消音作用を切り
換えて消音周波数を騒音の周波数に一致させることによ
り、消音周波数範囲を効率的に広げることができる。ま
た、その消音周波数範囲を広げるための構造を、前記の
気圧調整手段、弁体及びばねという、簡単で、小さく、
しかも少ない部品で構成することができる。

【0016】

【実施例】本発明を内燃機関の吸気管路に設ける共鳴型
の消音装置に具体化した第一実施例について、図1～図
5を参照して説明する。内燃機関のエアクリーナ1と燃
料噴射装置2との間を結ぶ吸気管路としてのエアホース
3の外部には、該エアホース3に両端において連通する
干渉管4が設けられている。この干渉管4の両端間の実
効長さをL1とし、干渉管4の両端の開口部間の直線距
離、すなわち干渉管4に対するエアホースの対応長さを
L2とすると、L1-L2が半波長となる周波数で干渉
が起こるから、この干渉の周波数すなわち消音周波数f
0は、次の数1で示される。

【0017】

$$[数1] f_0 = C / [2 (L_1 - L_2)]$$

ここで、C = 331.5 + 0.61t : 音速 (m/秒)

t : 温度 (℃)

【0018】エアホース3内に発生する吸気音の周波数
f_iは内燃機関の回転数に略比例して高くなるが、前記
L1、L2は一定であるから、消音周波数f₀を変化さ
せるのは困難である。しかし、内燃機関の回転数が高
くなったときに干渉管4の途中を閉じることができれば、
この干渉管4は独立してエアホース3に連通する左右の
第一サイドブランチ4a及び第二サイドブランチ4bと
して共鳴するようになる。従って、両サイドブランチ4
a、4bの各々の長さをL3、L4とすると、消音周波
数f₀は、次の数2で示される各サイドブランチ4a、
4bの共鳴周波数すなわち消音周波数f₀₁、f₀₂の二種
となる。よって、L3、L4を適当に設定することによ
り、消音周波数f₀₁、f₀₂のいずれかを吸気音周波数f_i
と合わせることができる。

【0019】

$$[数2] f_{01} = (2n - 1) C / 4L_3$$

$$f_{02} = (2n - 1) C / 4L_4$$

ここで、n = 1, 2, ...

【0020】そこで、本実施例では、干渉管4の途中部
に透孔51付の弁座5が設けられるとともに、干渉管4
の両端間の気圧差が小さいうちは上に跳ね上がって前記
弁座5の透孔51を開くが、干渉管4の両端間の気圧差
が大きくなると下方に傾動して前記弁座の透孔51を閉
じる板状の弁体6が設けられている。前記弁座5の直ぐ
上流側の干渉管4の内壁には、弾性金属線を一回～数回
小さく巻回してその両端を平行に延ばしてなるターン状
ばね9がその一端において固定され、該ターン状ばね9
の他端には前記弁体6がその背面において固定されてい
る。よって、前記弁体6はターン状ばね9によりその巻
回部を中心として傾動可能に支持され、傾動後はその傾
動が復帰するようになっている。

【0021】また、干渉管4の左端の開口部であってそ
の上流側の縁には、下流側へかつエアホース3の中心側
へ向かって斜めに延びる気圧調整手段としてのベンチュ
リ片7が設けられている。このベンチュリ片7は、干渉
管4の左端の開口部の負圧を右端の開口部の負圧より強
めて、干渉管4の両端間に気圧差を発生させるためのも
のである。そして、内燃機関の回転数が高くなり、エア
ホース3内の気圧が低下して負圧が強くなると、前記干
渉管4の両端間の気圧差も大きくなり、前述のように弁
体6が変位して透孔51を閉じるようになっている。

【0022】次に、以上のように構成された消音装置の
作用及び効果について説明する。まず、内燃機関の回転
数が低いときには、吸気音周波数f_iも低い。このとき
は、エアホース3内の負圧が弱く、干渉管4の両端間の
気圧差も小さいため、図1及び図2に示すように、弁体
6は上に跳ね上がったままほとんど傾動せず、透孔51
は開いたままである。従って、干渉管4は本来の干渉作
用を奏し、前出の数1により定まる消音周波数f₀は吸
気音周波数f_iに一致する。勿論、この一致は、前記干
渉管4の実効長さL1とエアホース3の対応長さL2と
が適切に設定されていることが前提となるが、その設定
は前出の数1に基づいて容易に行うことができる。

【0023】次に、内燃機関の回転数が高くなると、吸
気音周波数f_iも高くなる。このときは、エアホース3
内の負圧が強くなるとともに、ベンチュリ片7により干
渉管4の左端の負圧が右端の負圧より強められて両端間
の気圧差が大きくなるため、図3に示すように、弁体6
は下方に傾動して弁座5に当接し、透孔51を閉じる。
すると、この干渉管4は左右2本のサイドブランチ4
1、42として独立して共鳴するようになり、前記消音
周波数f₀は前出の数2で示される消音周波数f₀₁、f₀₂
に切り換わるため、それらのいずれか一方を吸気音周
波数f_iと一致させることができる。勿論、この一致
は、両サイドブランチ41、42の長さL3、L4が適
切に設定されていることが前提となるが、その設定は前
出の数2に基づいて容易に行うことができる。

5

【0024】ところで、内燃機関の吸気音周波数 f_i は、一般に単一の周波数成分からなるものではなく、ピークレベルの周波数成分 f_{i1} とその他の周波数成分 f_{i2} とからなるものである。そこで、本実施例では、第一サイドブランチ41による消音周波数 f_{01} をピークレベルの周波数成分 f_{i1} に一致させ、第二サイドブランチ42による消音周波数 f_{02} をその他の周波数成分 f_{i2} に一致させることにより、消音効果をさらに高めるようにしている。

【0025】このように、本実施例の消音装置によれば、このように、干渉管4による消音作用を切り換えて消音周波数 f_0 を吸気音周波数 f_i に一致させることにより、消音周波数範囲を効率的に広げることができる。また、その消音周波数範囲を広げるための構造を、前記のベンチュリ片7、弁体6及びターン状ばね9という、簡単で、小さく、しかも少ない部品で構成することができるので、従来のこの種の消音装置に比べて構造が簡単かつ小型になり、コストアップを抑えることもできる。

【0026】次に、図6～図8に示す第二実施例の消音装置について説明すると、この第二実施例は、①弁座5の下流側に設けられたばね端支持部11と弁体6の背面との間にコイルばね12を装着し、弁体6が弁座5に対して平行に対峙しながら変位するようにした点と、②干渉管4の右端の開口部であってその下流側の縁に、上流側へかつエアホース3の中心側へ向かって斜めに延びる気圧調整手段としての吸気取込片8を設けた点と、③もって、干渉管4の両端間の気圧差が小さいうちは弁体6が弁座5に当接して透孔51を閉じ、干渉管4の両端間の気圧差が大きくなると弁体6が弁座5から離れて透孔51を開くようにした点と、においてのみ第一実施例と相違している。前記吸気取込片8は、エアホース3内を流れる吸気の一部を干渉管4の右端から取り込んで該右端の気圧を左端より高めることにより、両端間に気圧差を発生させるためのものである。

【0027】この第二実施例によれば、内燃機関の回転数が低いときには、図6及び図7に示すように、弁体6は弁座5に当接して透孔51を閉じる。従って、干渉管4は第一サイドブランチ41及び第二サイドブランチ42として独立して共鳴するようになり、消音周波数 f_0 は前出の数2で示される消音周波数 f_{01} 、 f_{02} となる。よって、 L_3 、 L_4 を適当に設定することにより、消音

6

周波数 f_{01} 、 f_{02} のいずれか一方を吸気音周波数 f_i に一致させることができる。また、内燃機関の回転数が高くなると、図8に示すように、干渉管4の両端間の気圧差が大きくなり、弁体6はコイルばね12の弾発力に抗して弁座5から離れて透孔51を開く。従って、干渉管4は本来の干渉作用を奏し、消音周波数 f_0 は前出の数1により定まる周波数に切り換わる。よって、 L_1 、 L_2 を適当に設定することにより、消音周波数 f_0 を吸気音周波数 f_i に一致させることができる。従って、この第二実施例も第一実施例と同様の効果を奏する。

【0028】なお、本発明は前記実施例の構成に限定されず、発明の趣旨から逸脱しない範囲で任意に変更して具体化することもできる。

【0029】

【発明の効果】本発明の消音装置は、上記の通り構成されているので、消音周波数範囲を広げることができるだけでなく、そのための構造が簡単かつ小型になり、コストアップを抑えることもできるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一実施例において干渉管の途中部が開いた状態の断面図である。

【図2】図1の要部断面図である。

【図3】第一実施例において干渉管の途中部が閉じた状態の要部断面図である。

【図4】図3の要部を右側から見た側面図である。

【図5】第一実施例の取付状態を示す正面図である。

【図6】第二実施例において干渉管の途中部が閉じた状態の断面図である。

【図7】図6の要部断面図である。

【図8】第二実施例において干渉管の途中部が開いた状態の要部断面図である。

【符号の説明】

3 流気管路としてのエアホース 4 干渉管

6 弁体

7 気圧調整手段としてのベンチュリ片

8 気圧調整手段としての吸気取込片

9 ターン状ばね

12 コイルばね

41 第一サイドブランチ

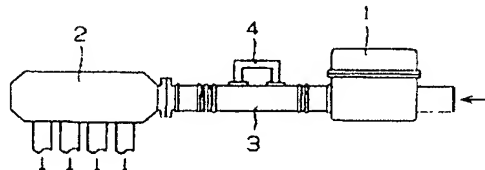
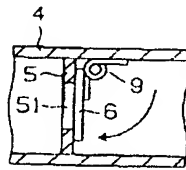
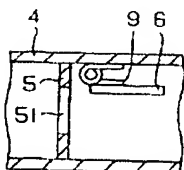
42 第二サイドブランチ

ランチ

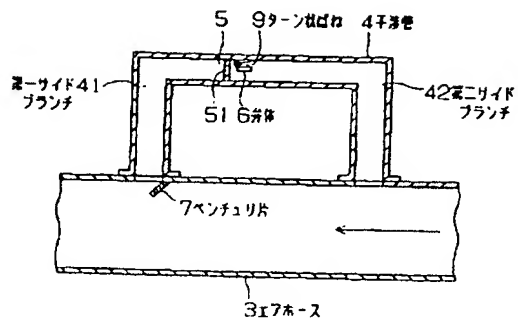
【図2】

【図3】

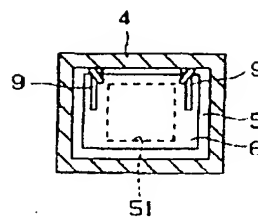
【図5】



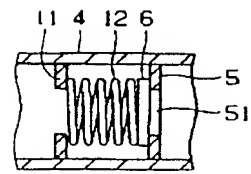
【図1】



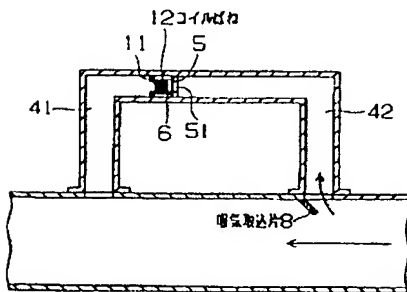
【図4】



【図7】



【図6】



【図8】

